

УДК 628.312.4:615.014.24:577.181.5

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ АМПИЦИЛЛИНА И БЕНЗИЛПЕНИЦИЛЛИНА НАТРИЕВОЙ СОЛИ ПРИ БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

© Комарова Э.С., Машенко З.Е.

e-mail: eleonornia94@mail.ru

*Самарский государственный технический университет,  
г. Самара, Российская Федерация*

Стремительное развитие химической и фармацевтической индустрий, ежедневное массовое использование людьми различных медикаментозных средств приводит к значительному росту концентрации лекарственных препаратов в сточных водах.

Затрагивая данный факт, особое внимание стоит уделить поведению и жизнедеятельности микроорганизмов активного ила при контакте со сточными водами, содержащими в своем составе немалую долю лекарственных веществ [3].

Стоки, сбрасываемые к активному илу, должны соответствовать ряду определенных требований, а значения основных химических и биологических показателей не должны превышать предельно допустимых концентраций, устанавливаемых нормативной документацией [2].

Актуальность данного вопроса довольно высока, поскольку сточные воды, не удовлетворяющие вышеупомянутым требованиям, могут приводить к массовой гибели микроорганизмов, содержащихся в активном иле, что повлечет за собой не только снижение качества очистки сточных вод, но и может привести к дополнительному их загрязнению.

Определение ХПК (химического потребления кислорода) в данном исследовании выбрано неслучайно, поскольку по полученным значениям данного показателя можно определить степень загрязненности вод различными соединениями органической природы, каковыми являются лекарственные вещества.

**Цель работы** – определение химического потребления кислорода в пробах воды, содержащих ампициллин и бензилпенициллина натриевую соль.

**Материалы и методы исследования.** В качестве исследуемых проб выступали водные растворы антибиотиков в концентрациях от 50 до 2000 мг/дм<sup>3</sup>.

Бензилпенициллина натриевая соль – природный антибиотик группы пенициллинов, широко применяемый для лечения инфекционных заболеваний человека, а также в ветеринарной практике.

Ампициллин – полусинтетический антибиотик широкого спектра действия группы пенициллинов, часто применяется в лечебной практике. Структурные формулы бензилпенициллина натриевой соли и ампициллина представлены на рисунке.

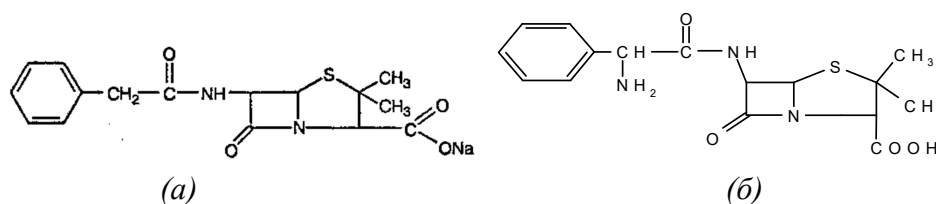


Рис. Структурные формулы бензилпенициллина натриевой соли (а) и ампициллина (б)

Метод определения ХПК, который использовался в данном исследовании, основан на окислении органических веществ избытком бихромата калия в растворе серной кислоты при нагревании исследуемых проб в круглодонных колбах, подсоединенных к обратному холодильнику, в присутствии катализатора – сульфата серебра. Остаток бихромата калия находился титриметрическим методом с использованием раствора соли Мора. Количество бихромата калия, израсходованное на окисление органических веществ, содержащихся в исследуемых пробах, определялось по разности результатов ХПК, полученных в холостой пробе и в пробах с исследуемыми антибиотиками [1].

**Результаты исследования.** В исследуемых пробах антибиотиков были получены следующие значения ХПК (см. таблицу).

Таблица. Значения ХПК в исследуемых пробах

Концентрации антибиотиков, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК в пробах ампициллина, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК в пробах бензилпенициллина натриевой соли, мг/дм <sup>3</sup>
50	65	85
100	127	134
200	290	223
300	431	346
400	563	607
500	792	810
1000	1584	1509
2000	3344	3128

**Выводы.** В соответствии с требованиями нормативной документации [2] максимальное допустимое значение ХПК в сточных водах составляет 500 мг/дм<sup>3</sup>, в связи с этим содержание антибиотиков в стоках, сбрасываемых в сооружения биохимической очистки, не должно превышать 300 мг/дм<sup>3</sup>.

Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемые антибиотики имеют одинаковую степень токсичности для микроорганизмов активного ила.

### Библиографический список

1. ПНДФ 14.1:2:3.100-97. Количественный химический анализ вод. Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом. – М.: ФГБУ Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия, 2016. – 21 с.
2. Об утверждении правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 29 июля 2013 г. №644 (ред. от 26 июля 2018 г.) // Постановления Правительства РФ. – 2013. – С. 42.
3. Маслова, Е. Лекарственные препараты в окружающей среде / Е. Маслова, З. Мащенко, И. Шаталаев // Аспирантский вестник Поволжья. – 2017. – № 1-2. – С. 215-217.